

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-40937

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/34

識別記号

5 0 5

F I

H 0 5 K 3/34

5 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-197342

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 桑原 公仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 石本 一美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

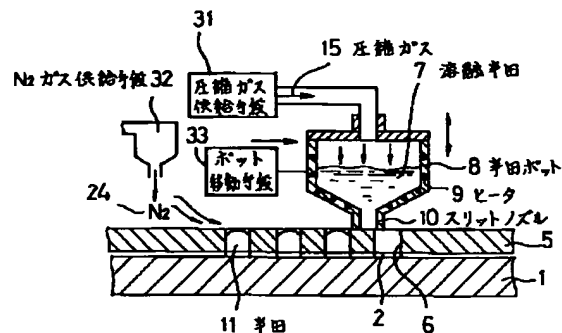
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 半田供給方法および半田供給装置

(57) 【要約】

【課題】 生産能率が高く所定の導体パターン上に対する微小な予備半田供給、あるいは半田ボール、半田パンプの形成を安定して行うことを可能にする。

【解決手段】 回路基板1上の導体パターン2に対応した開口部6を形成したマスク5を回路基板1上に密着させ、マスク5の開口部6内に溶融した半田7を充填し、回路基板1の導体パターン2への溶融半田7の濡れ力により、半田の導体パターン2への転写供給を可能にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給する半田供給方法において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置した後、前記マスクの開口部内に溶融した半田を充填させて、前記導体パターンに半田を供給することを特徴とする半田供給方法。

【請求項2】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給する半田供給方法において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置し、細長いスリット状の開口を持つスリットノズルを先端に備えた半田ポットの内で半田を加熱溶融し、その後、前記スリットノズルを前記マスクの上面に押し当てた後、前記半田ポット内の溶融半田に圧力を加え、前記スリットノズルの開口から溶融半田を押し出しながら、スリットノズルを前記マスク上における水平方向に移動させ、前記マスクの開口部内に溶融半田を充填させることにより、前記回路基板上における導体パターンに対して半田を供給することを特徴とする半田供給方法。

【請求項3】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給する半田供給方法において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置し、圧力が加わらなければ溶融半田が漏下しない大きさの微小開口を有するメッシュによって底面を構成した半田ポットにより半田を加熱溶融し、その後、前記半田ポットの底面を前記マスクに近接させた後、前記半田ポット内の溶融半田に圧力を加え、前記半田ポットのメッシュから溶融半田を射出させ、前記マスクの開口部内に溶融半田を充填させることにより、前記回路基板上における導体パターンに対して半田を供給することを特徴とする半田供給方法。

【請求項4】 前記回路基板上における導体パターンに対して溶融半田を供給する際、前記マスクと前記半田ポットにおける溶融半田供給部分との間に、不活性ガスあるいは還元ガスを供給することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の半田供給方法。

【請求項5】 前記マスクに前記半田ポットにおける溶融半田供給部分を接触させたまま、前記マスクと前記半田ポットとを前記回路基板に対して位置決めして一体化させて、この一体化した状態で前記回路基板上における導体パターンに対して溶融半田を供給して塗布した後、前記半田ポットを前記マスクから離し、さらに前記マスクを回路基板から離することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の半田供給方法。

【請求項6】 前記回路基板上における導体パターンに対して溶融半田を供給する際、前記半田ポット内の溶融半田に対して超音波振動を加えることを特徴とする請求

項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の半田供給方法。

【請求項7】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給するための半田供給装置において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置する手段と、内部において半田を加熱溶融するポット部および前記マスクの上面に接触してマスクの開口部内に溶融半田を充填する溶融半田供給部を有する手段と、前記半田ポット内の溶融半田に押出圧力を加える手段とを備えたことを特徴とする半田供給装置。

【請求項8】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給する半田供給装置において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置する手段と、内部において半田を加熱溶融するポット部および前記マスクの上面に押し当てられる細長いスリット状の開口部を持つスリットノズルを有する半田ポットと、前記スリットノズルの開口部からマスクの開口部内に溶融半田を押し出すために前記半田ポット内の溶融半田に圧力を加える手段と、前記スリットノズルを前記マスク上における水平方向に移動させる手段とを備えたことを特徴とする半田供給装置。

【請求項9】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給する半田供給装置において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部が形成されているマスクを前記回路基板上に密着させて設置する手段と、内部において半田を加熱溶融するポット部および底面に対して外力を加えなければ溶融半田が漏下しない大きさの微小開口を有するメッシュ状の底面を有する半田ポットと、前記半田ポットのメッシュ状の底面からマスクの開口部内に溶融半田を射出させるために前記半田ポット内の溶融半田に圧力を加える手段とを備えたことを特徴とする半田供給装置。

【請求項10】 前記半田ポットの底面を、溶融半田が漏下しない大きさの微小な複数の孔を有するパンチングプレートにより構成したことを特徴とする請求項9記載の半田供給装置。

【請求項11】 前記半田ポットの溶融半田供給部における開口を、前記回路基板上における導体パターンに対応した前記マスクの開口部と同一位置のみに溶融半田を供給することができるように形成したことを特徴とする請求項7ないし請求項10のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項12】 前記回路基板上における導体パターンに対して溶融半田を供給する際、前記マスクと前記半田ポットにおける溶融半田供給部分との間に、不活性ガスあるいは還元ガスを供給する手段を備えたことを特徴とする請求項7ないし請求項11のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項13】 回路基板上に配置された導体パターンに対応させて半田を供給するための半田供給装置において、前記回路基板の導体パターンに対応した開口部の形成されているマスクを内部において半田を加熱溶融する半田ポットに位置決めして一体化し、さらにこの一体化した状態で前記回路基板上における導体パターンに対して前記マスクの開口部から溶融半田を供給する溶融半田供給部を有する手段と、前記ポット部内の溶融半田に押出圧力を加える手段とを備えたことを特徴とする半田供給装置。

【請求項14】 前記マスクを前記半田ポットに固定したことを特徴とする請求項13記載の半田供給装置。

【請求項15】 前記マスクの開口部を段付きの貫通孔とし、その断面形状を、前記開口部における溶融半田側は外圧を加えなければ溶融半田が漏下しない微小径にし、かつ開口部における回路基板側は前記微小径の開口より大きな径にしたことを特徴とする請求項7ないし請求項14のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項16】 前記マスクの開口部をテーパ付きの貫通孔とし、その断面形状を、前記開口部における溶融半田側は外圧を加えなければ溶融半田が漏下しない微小径をなす三角形としたことを特徴とする請求項7ないし請求項14のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項17】 前記マスクを熱膨張の少ない合金材によって形成したことを特徴とする請求項7ないし請求項16のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項18】 前記半田ポットに溶融半田を加圧するためのピストンを上下可能に設けたことを特徴とする請求項7ないし請求項14のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項19】 前記半田ポット内の溶融半田に超音波振動を加えて、半田の導体パターンへの濡れ性を向上させるための加振部材を備えたことを特徴とする請求項7ないし請求項14のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【請求項20】 前記マスクの開口部あるいは前記半田ポットの溶融半田供給部における開口に親水性加工を施したことを特徴とする請求項7ないし請求項19のいずれか1項に記載の半田供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路基板への予備半田供給および電子部品の半田ボールならびにパンパを形成するために適用される半田供給方法および半田供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、プリント基板への予備半田供給方法の第1の方法として、図31(a)～(c)に示すように、まず、プリント基板1上に形成された導体パターン2にフラックス3を塗布し(図31(a))、その後半田ゴテ20によって糸半田21を溶かして(図31(b))、プリント基板1

上の導体パターン2上に半田23を供給する(図31(c))のような方法がある。

【0003】また第2の方法として、溶融した半田を噴流させ、電子部品とプリント基板とを半田接合する噴流半田装置にプリント基板のみを通し、プリント基板の導体パターン部に半田を濡れ付着させた後、スリットから圧縮エアを吹き付けて不要な半田を飛ばすようにし、狭ビッチパターン部における半田ブリッジを解消する方法もある。

10 【0004】さらに第3の方法として、粉体状の半田粒子とフラックスなどを混練してペースト状にしたクリーム半田を用いて孔版印刷方法によって印刷する予備半田供給方法も一般的である。

【0005】すなわち、図32(a)～(e)に示すように、まず、プリント基板上の導体パターンに対応した開口部5aが形成された厚み150μm程度のステンレスもしくはニッケル製のメタルマスク5(図32(a))を、プリント基板1上に開口部5aとプリント基板1の導体パターン2とを合わせるように密着させる(図32(b))。その後、前記のように粉体状の半田粒子とフラックスなどからなるクリーム半田22をスキージ25によってメタルマスク5の開口部5a内に押し込み、同時にメタルマスク5上の余分なクリーム半田22を掻き取る(図32(c))。この後、プリント基板1からメタルマスク5を仮離させることにより、プリント基板1上の導体パターン2に対応してクリーム半田22が供給される(図32(d))。そして、このプリント基板1をリフロー炉などに入れて加熱し、クリーム半田22を溶融させることによって、金属半田12の予備半田供給が行われる(図32(e))。

30 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来の半田供給方法においては、次のような問題がある。

【0007】すなわち、第1の方法では、個別の導体パターンごとに同様の作業を行う必要があるために作業能率が悪く、また導体パターンの1つ1つのパッドごとの半田にバラツキが生じてしまうという問題がある。

40 【0008】また、第2の方法のように、フロー半田付け装置による噴流半田を用いて基板に一括して溶融半田のコーティングをする方法では、生産効率は良いが、微小な導体パターンへの半田供給が難しいという問題がある。そして圧縮エアによるエアナイフ効果だけでは、特にビッチ0.5mm以下のパターンにおいて半田ブリッジ不良、半田量のバラツキが大きいなどの問題もあった。

50 【0009】さらに、第3の方法のように、クリーム半田をメタルマスクを使って所定の位置に半田を供給する場合、メタルマスクの開口部にクリーム半田を充填した後、メタルマスクを良好に仮離れさせるためには、導体パターン幅に対してあまり厚いメタルマスクでは抜けが悪くなるため、クリーム半田層の厚みは導体パターンの

パッド幅との比が0.8程度が限界となり、ピッチ0.2mm以下のファインパターン部の半田印刷、あるいは半田ボールの形成を目的とした場合のサイズの微小化に制限がある。

【0010】また、クリーム半田に含まれる半田粒子が完全に凝集し切れず、半田ボールとして基板の導体パターン付近に残ることがあり、これによって、回路上の電気的なショートを引き起こすおそれがあった。

【0011】また、微小なサイズの半田バンパ形成においても、クリーム半田に含まれる半田粒子の径が20~40  $\mu\text{m}$ であるため、このままではピッチ200  $\mu\text{m}$ 以下のパッドについてはメタルマスクの版離れが円滑に行えないか、あるいはメタルマスクの開口部に充填される半田量にバラツキが生じるという問題を有している。

【0012】そこで、本発明の目的は、前記従来の問題を解決することによって、生産能率が高く所定の導体パターン上に対する微小な予備半田供給、あるいは半田ボール、半田バンパの形成を安定して行うことを可能にした半田供給方法および半田供給装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、回路基板あるいは部品上の導体パターンに対応した開口部を形成したマスクを前記回路基板上に密着させ、その後、マスクの開口部内に溶融した半田を圧力を加えて充填する半田供給方法、およびその方法を実施するための装置であって、溶融した半田を導体パターンに対応したマスクを介して半田を塗布することにより、所望量の半田を採取することが可能になり、半田量のバラツキの少ない半田供給が実現される。また使用する溶融半田は、クリーム半田に比べて粘度が低く、微小孔からの吐出が可能であって、ファインピッチパターンへの半田供給が可能になる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。

【0015】図1~図6は本発明の第1実施形態を説明するための半田供給装置の構成および半田供給の工程の説明図である。回路基板1は表面に導体パターン2が形成されている構成である(図1)。次に半田供給工程であるが、回路基板1上にフラックス3をフラックスディスペンサー4により塗布する(図2)。その後、導体パターン2に対応した開口部6が形成されているマスク5を、マスク移動手段30によって回路基板1上に導体パターン2と開口部6との位置合わせをして密着させる(図3)。ただし、フラックス塗布はマスク5を回路基板1上に位置合わせし、密着させた後で行ってもよい。この場合、フラックスはマスク5の開口部6の部分にのみ供給されるようにする。

【0016】一方、半田ポット8には、半田をヒータ9

によって加熱し、溶融半田7の状態として内部に蓄えておく、半田ポット8の下方には、溶融半田7を射出するスリット開口が形成された溶融半田供給部であるスリットノズル10が設けられている。この半田ポット8のスリットノズル10部を、回路基板1上に密着して設置されているマスク5に接触する。その後、半田ポット7の中へ圧縮ガス供給手段31から圧縮ガス15、例えば $\text{N}_2$ ガス、 $\text{Ar}$ ガスなどの不活性ガスあるいは $\text{N}_2$ ガスなどの還元ガスあるいは空気を注入する。 $\text{N}_2$ ガスを用いれば半田の酸化を防止し、目詰まりなどを少なくすることができる。そして半田ポット8内の溶融半田7は、スリットノズル10から射出されてマスク5の開口部6の中へ注入される。

【0017】半田ポット8は、開口部6に射出された半田11が冷却凝固しないようにするため、ヒータ9によって加熱される。その加熱温度は、共晶半田で融点183℃、ポットからの射出時に250℃以上とする。射出された半田11はフラックスを介し、回路基板1の導体パターン2に濡れ付着する。次に、半田ポット8ならびにスリットノズル10を、 $\text{N}_2$ ガス供給手段32からマスク5上に $\text{N}_2$ ガス24を吹き付けながら、ポット移動手段33によって水平に連続的に移動させる(図4)。

【0018】凝固していない半田11は表面張力のため、スリットノズル10側とマスク5の開口部6内に充填される側に分かれ、回路基板1上の導体パターン2のすべてに半田11が塗布されることになる。導体パターン2以外の部分は、マスク5の開口がなくて、マスク5によって覆われているため半田が付くことはない。

【0019】また導体パターン2に濡れ付着する半田11の量は、導体パターン2上に設置されたマスク5の開口部6の容量によって決まるため、安定した半田量の供給が行える。

【0020】この後、マスク移動手段30によって半田ポット8をマスク5から離す。すると回路基板1上に塗布された半田11は凝固して金属半田12となり、マスク5を基板より引き離すことによって(図5)、回路基板1の導体パターン2への半田供給が完了する(図6)。なお、BGAやCSPパッケージの半田ボールのグリッド形成においては、さらにもう一度、リフロー炉に通してボール形状を整える処理を行う。

【0021】マスク5を介して、その開口部6へ溶融半田7を供給する方法に関しては、図1~図6に基づいて説明したような、溶融半田を射出するスリットノズル10を水平方向に移動して、連続的に溶融半田を充填付着させる方法、構成でなく、後述するような半田塗布対象の面積以上の底面を有する半田ポット8を使用し、一括して同時にすべてのマスク5の開口部6へ半田を供給する方法もある。

【0022】図7~図15は、前記のように一括して同時にすべてのマスクの開口部へ半田を供給する、本発明の第2実施形態を説明するための半田供給装置の構成およ

び半田供給の工程の説明図である。なお、既に説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0023】まず、第1実施形態において説明したのと同様に、回路基板1上の導体パターン2へフラックス3を塗布し(図7、図8)、マスク5を開口部6が導体パターン2に対応するように密着させる(図9)。その後、半田ポット8を垂直にマスク5上面に押し付ける。半田ポット8内にはヒータ9によって半田が溶融半田7となつて蓄えられている。半田ポット8の底面はメッシュノズル13となっている(図10)。

【0024】半田ポット8の底面は、図16(a)に示すように、微小な開口を持つメッシュノズル13であつて、上方からの圧縮空気などによる圧力が加わらなければ、溶融半田7が表面張力により自重での落下(漏下)をしないような構成になっている。このメッシュノズル13に、化学メッキあるいは電気メッキによってテフロン(商品名)などの撥水メッキを施せば、メッシュノズル13に対する溶融半田の漏れが少なくなり、前記自重落下をより効果的に防止することができる。

【0025】次に図16(b)および図11に示すように、溶融半田7の上面から圧力Pを加えると溶融半田7はメッシュノズル13の各微小開口部から射出され、マスク5の開口部6内に充填される。開口部6への充填は導体パターン2のすべてに一括同時に行なわれる。充填された溶融半田7は導体パターン2に濡れ付着し、この後、圧力を無くすと(図16(c)、図12)、溶融半田7は、自身の表面張力によりメッシュノズル13の上面側と導体パターン2とに濡れて、マスク5の開口部6内において球面形状となつて分離されることになり、半田11の一括塗布が行われる。

【0026】この後、図13～図15に示すように、N<sub>2</sub>ガスをマスク5上に吹き付けながら半田ポット8およびメッシュノズル13をマスク5から引き離し、次にマスク5を引き離すことによって、金属半田の回路基板1における導体パターン2上への供給が完了する。

【0027】なお、半田ポット8の底面を構成するメッシュノズル13の構成としては、図17(a)に示す金網上のメッシュ、あるいは図17(b)に示す開口のあるパンチングメタルのようなものであつてもよい。メッシュノズル13の材質としては、ステンレスあるいはインバーなどの熱膨張の少ない合金であり、かつ微小加工が可能な材質であり、しかも半田に漏れない表面処理を施すとよい。また250℃以上の高温環境においても耐熱性のあるポリイミド樹脂なども採用することができる。

【0028】この第2実施形態における方法、構成による半田塗布によれば、第1実施形態における方法、構成による半田塗布に比べて処理の速くなる一括塗布を行うことが可能であつて、生産効率の高い半田供給を実現することができる。

【0029】図18～図26は本発明の第3実施形態を説明するための半田供給装置の構成および半田供給の工程の説明図である。

【0030】この第3実施形態は第2実施形態における半田ポットの構造とそれによる半田供給が異なっており、その他については第2実施形態と基本的には同様である。図18～図20に示すように、回路基板1にフラックス3を塗布してマスク5を密着させた後、図21に示すように、回路基板1の導体パターン2およびマスク5の開口部6と同一箇所に溶融半田7が自重落下しない程度の微小なサイズの貫通孔14aを形成したマスクノズル14を底面に構成した半田ポット8により、一括して溶融半田7をマスク5の開口部6内に充填供給する(図22、図23)。

【0031】この後、図24～図26に示すように、半田ポット8をマスク5から引き離し、次にマスク5を引き離すことによって、金属半田の回路基板1における導体パターン2上への供給が完了する。

【0032】この第3実施形態では、半田ポット8の汎用性は失われるが、必要部分にのみ溶融半田の流出用の開口が設けられるため、開口における半田の酸化を防ぐことができ、また精度よく半田の充填量を規制することができ、安定した半田供給が可能となる。

【0033】半田の酸化に関しては、既述したように、N<sub>2</sub>ガス24をマスク5と半田ポット8、8、8の間に供給、充填させることにより、酸化を防止することができる。

【0034】なお、マスク5と半田ポット8、8、8を同時に回路基板1に密着させ、溶融半田7の塗布処理の後、マスク5と半田ポット8、8、8を同時に回路基板1から引き離すことも考えられる。

【0035】図27は本発明の第4実施形態を説明するための半田ポット8の要部を示す断面図であり、この半田ポット8は、マスク5にマスクノズル14を形成し、そのマスク5を半田ポット8の底部に一体化したものである。図27の例におけるマスクノズル14は、マスク5の上側が小径であり、下側が大径になっている段付の複数の孔20から構成されている。図28は半田ポット8の変形例を示し、図27の例とはマスクノズル14を構成する孔21の断面形状がテーパ状になっている点が異なっている。両例ともに半田ポット8を、フラックスを塗布した後の回路基板1の導体パターン2に対して直接位置決めし、押し当てて溶融半田7を塗布する。

【0036】第4実施形態の半田ポット8において、マスク5は常に高温であり、回路基板1を加熱してしまうため、回路基板1に熱膨張が生じて反りなどの不具合を生じやすいので、あまり大きなサイズは難しい。しかし簡便な構造にて半田の供給を行うことが可能となる。

【0037】なお、溶融半田7をマスク5の開口部6に押し込むための圧力は、半田ポット8内に圧縮ガスを加える他に、半田ポット8内において図29に示すようなシリンダ17によりピストン16を上下動させることによって、溶融半田7を押下するような構成によっても得ることができる。

【0038】さらに、図30に示すようにシリンダ17に超音波発振子18とT型のホーン19を付設し、半田ポット8内の溶融半田に超音波振動を加えてキャビテーションを発生させる構成にして、半田ポット8およびマスク5を回路基板1にセットした後、溶融半田7に圧力をかけてマスク5の開口部6内に半田11を充填させ、しかも、このとき溶融半田7が固まらないように、半田ポット8の温度をヒータ9によって加熱して上げておきながら、超音波26を溶融半田7に加えることにより、導体パターン2の表面の酸化膜が破壊され、半田が良好に濡れることになる。

【0039】このようにすることによって、事前のフラックスが全く必要なしに、あるいは非常に少量で済む半田供給を行うことが可能になる。

【0040】前記各実施形態によって説明したように、本半田供給方法とその装置は、回路基板上の所定の位置へ半田を所望量供給する方法において、基本的には、回路基板上の導体パターンに対応した開口部を形成したマスクを回路基板上に密着させ、マスクの開口部内に溶融した半田を充填し、回路基板の導体パターンへの溶融半田の濡れ力により、半田を導体パターンへ転写供給するものである。

【0041】このため、マスクの開口部に充填された溶融半田は導体パターンのパッドに濡れ広がり、ファンビッチな導体パターンに対してマスクの開口部がブリッジ不良を抑止する作用がある。次いで溶融半田に加えていた圧力をなくすと、導体パターンに濡れ付着した溶融半田とマスク上の溶融半田は、互いに表面張力により分裂して、導体パターン上に溶融半田が転写されることになる。

【0042】さらに、マスクの開口部から微小な孔を底面に有する半田ポットを通じて、マスクの開口部に溶融半田を射入する手段を採用することによって、溶融半田と導体パターンに濡れたマスクの開口部内の溶融半田は、半田ポットの底面の微小な孔において分離するため、供給される半田の量は、マスクの開口部における容積に比例して一層安定化することになる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半田供給方法および半田供給装置によれば、溶融した半田を導体パターンに対応したマスクを介して半田を塗布することによって、所望量の半田を採取することができ、半田量のバラツキの少ない半田供給が実現される。また溶融半田はクリーム半田に比べて粘度も1/1000以上も低いた

め、微小孔からの吐出が可能であるため、ファインピッチパターンへの半田供給が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明するための半田供給装置の構成および半田供給の第1工程の説明図である。

【図2】本発明の第1実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第2工程の説明図である。

【図3】本発明の第1実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第3工程の説明図である。

【図4】本発明の第1実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第4工程の説明図である。

【図5】本発明の第1実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第5工程の説明図である。

【図6】本発明の第1実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第6工程の説明図である。

【図7】本発明の第2実施形態を説明するための半田供給装置の構成および半田供給の第1工程の説明図である。

【図8】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第2工程の説明図である。

【図9】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第3工程の説明図である。

【図10】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第4工程の説明図である。

【図11】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第5工程の説明図である。

【図12】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第6工程の説明図である。

【図13】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第7工程の説明図である。

【図14】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第8工程の説明図である。

【図15】本発明の第2実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第9工程の説明図である。

【図16】本発明の第2実施形態における半田供給装置におけるメッシュノズル部分での溶融半田の動きを示す説明図である。

【図17】メッシュノズルの構成例を示す斜視図である。

【図18】本発明の第3実施形態を説明するための半田供給装置の構成および半田供給の第1工程の説明図である。

【図19】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第2工程の説明図である。

【図20】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第3工程の説明図である。

【図21】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第4工程の説明図である。

【図22】本発明の第3実施形態における半田供給装置

11

12.

の構成および半田供給の第5工程の説明図である。

【図23】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第6工程の説明図である。

【図24】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第7工程の説明図である。

【図25】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第8工程の説明図である。

【図26】本発明の第3実施形態における半田供給装置の構成および半田供給の第9工程の説明図である。

【図27】本発明の第4実施形態を説明するための半田ポットの要部を示す断面図である。

【図28】図27の半田ポットの変形例を示す断面図である。

【図29】本実施形態における溶融半田への加圧構成の説明図である。

【図30】本実施形態における溶融半田への加振構成の

説明図である。

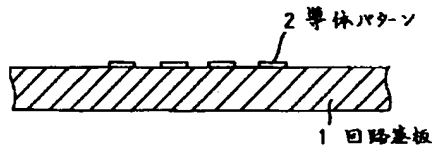
【図31】従来のプリント基板への予備半田供給方法の説明図である。

【図32】従来のプリント基板への予備半田供給方法の説明図である。

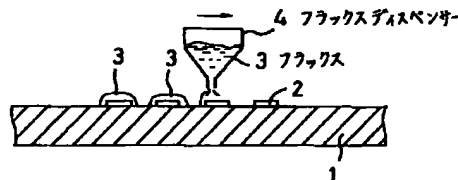
【符号の説明】

1…回路基板、 2…導体パターン、 3…フラックス、 4…フラックスディスペンサー、 5…マスク、 6…マスクの開口部、 7…溶融半田、 8, 8', 8'', 8'''…半田ポット、 9…ヒータ、 10…スリットノズル、 11…半田、 12…金属半田、 13…メッシュノズル、 14…マスクノズル、 16…ピストン、 17…シリンダ、 18…超音波発振子、 19…ホーン、 30…マスク移動手段、 31…圧縮ガス供給手段、 32…N<sub>2</sub>ガス供給手段、 33…ポット移動手段。

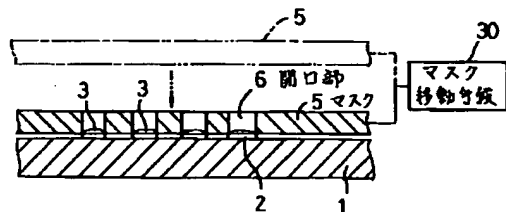
【図1】



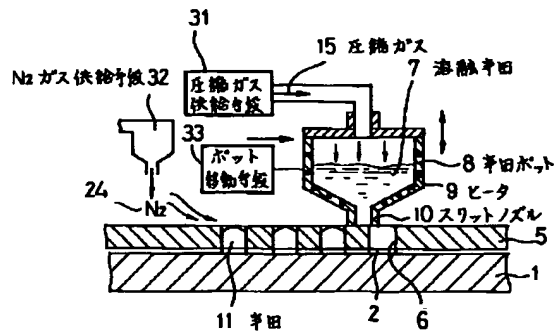
【図2】



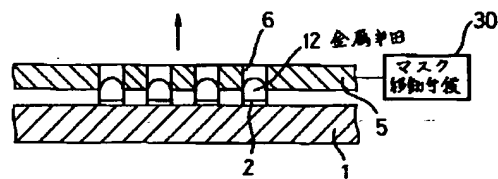
【図3】



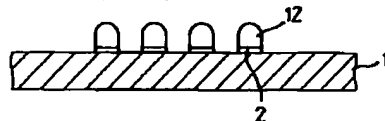
【図4】



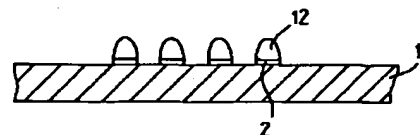
【図5】



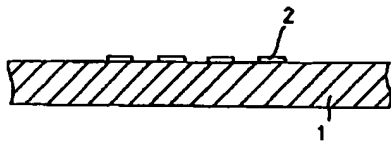
【図6】



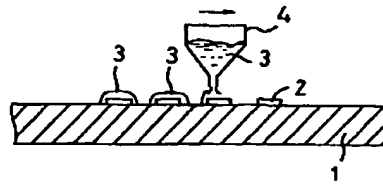
【図15】



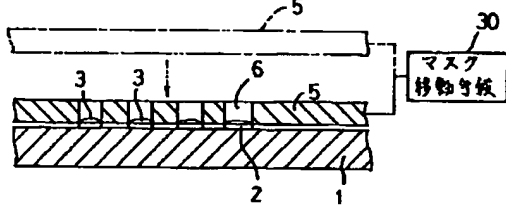
【図7】



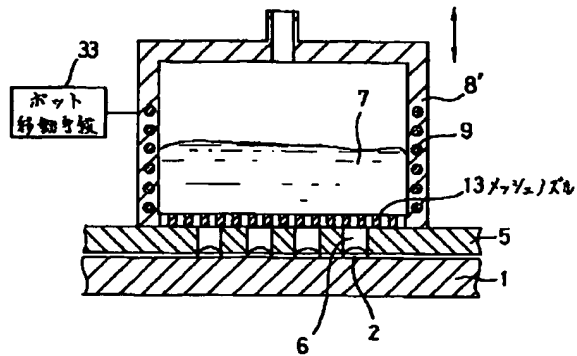
【図8】



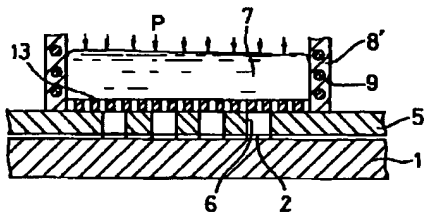
【図9】



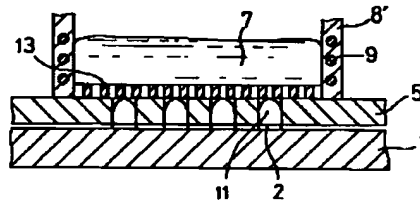
【図10】



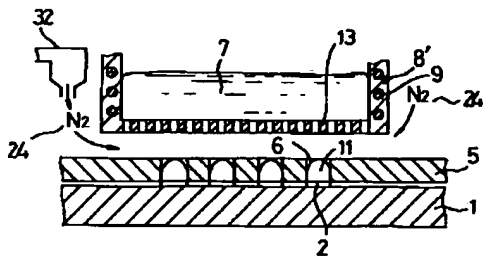
【図11】



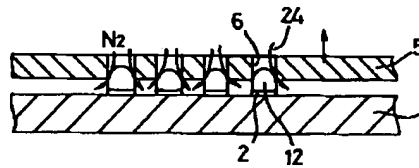
【図12】



【図13】

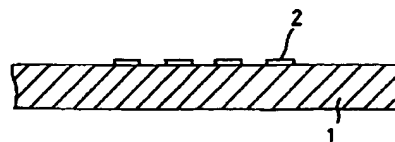
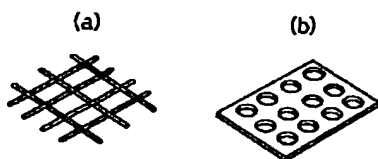


【図14】



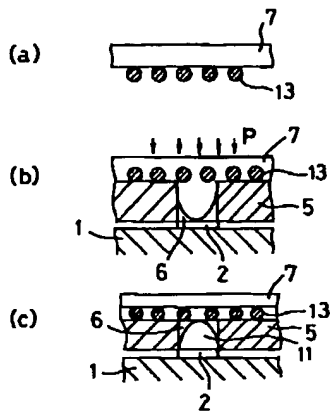
【図18】

【図17】

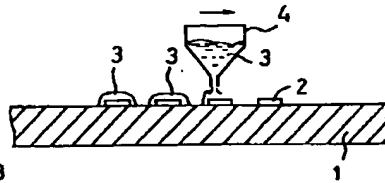




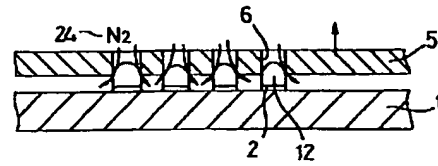
【図16】



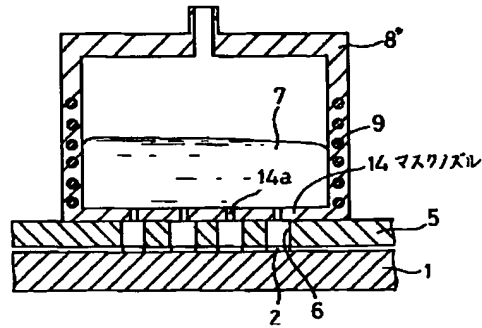
【図19】



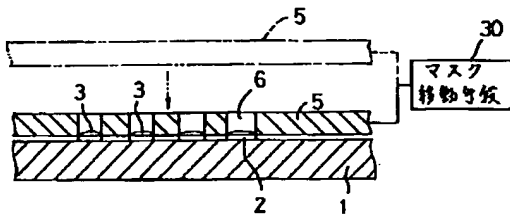
【図25】



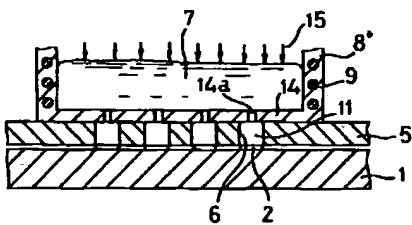
【図21】



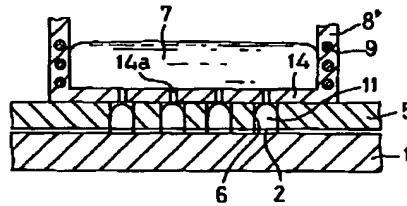
【図20】



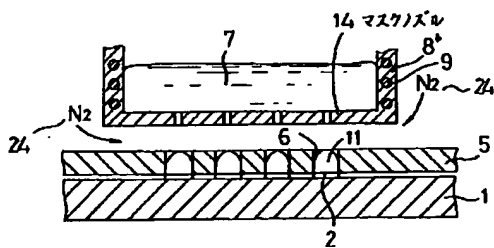
【図22】



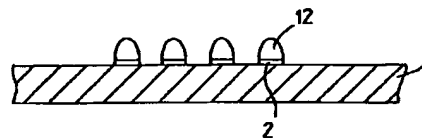
【図23】



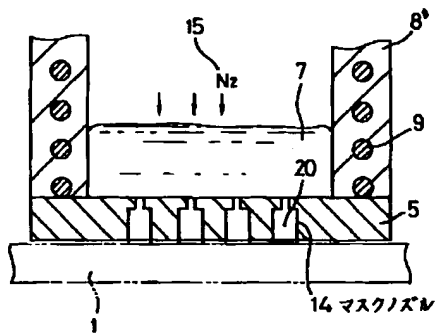
【図24】



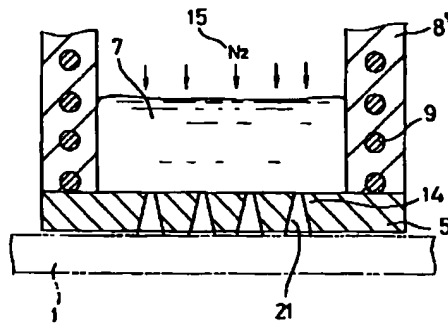
【図26】



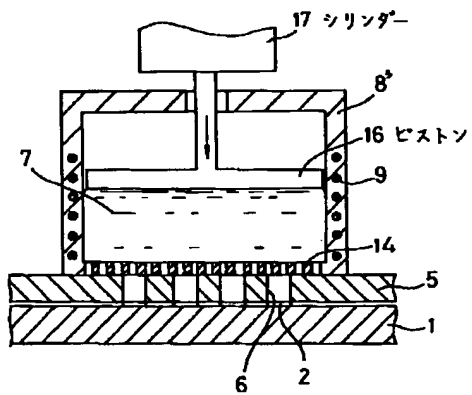
【図27】



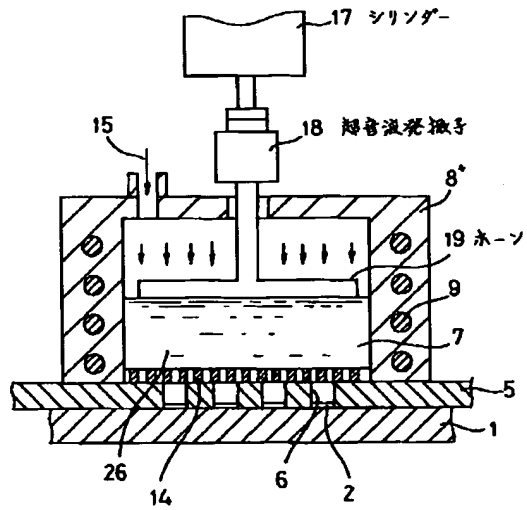
【図28】



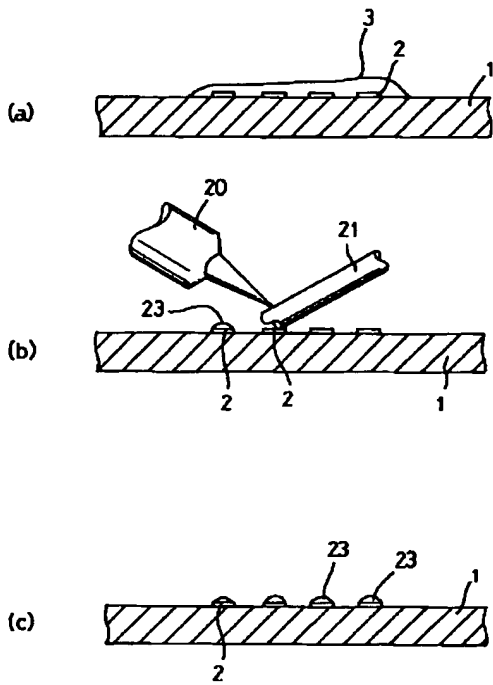
【図29】



【図30】



【図31】



【図32】

